

Abstract of TW578438B:

An efficient organic light-emitting diode (OLED) and the manufacturing method thereof are disclosed, which comprise a light-emitting substrate layer and translucent surface layer. The light-emitting layer is the OLED structure, the translucent surface layer is made of transparent glass or the second translucent material. The translucent surface layer is associated with at least one of the top or bottom surface of the light-emitting substrate layer. By using the way of etching, several lens units without a specific shape or continuous tooth-like patterns are etched on at least one surfaces of the light-emitting substrate layer or translucent surface layer, and also coat one anti-reflective layer on the lens unit or the surface of the continuous tooth-like pattern, so that when the light-emitting substrate emits light or exits light through the translucent surface layer, the light-emitting substrate layer has an increased critical angle and area to exit light, so as to increase the light-emitting efficiency of OLED.

XP-002348123

D2

(C) WPI / DERWENT

AN - 2004-590992 [57]

AP - TW20020106542 20020401

CPY - JUAN-I

DC - U12

FS - EPI

IC - H05B33/10

IN - JUANG K

MC - U12-A01A1X U12-A01A2

PA - (JUAN-I) JUANG K

PN - TW578438 A 20040301 DW200457 H05B33/10 000pp

PR - TW20020106542 20020401

XIC - H05B-033/10

XP - N2004-467276

AB - TW578438 NOVELTY - An efficient organic light-emitting diode (OLED) and the manufacturing method thereof are disclosed, which comprise a light-emitting substrate layer and translucent surface layer. The light-emitting layer is the OLED structure, the translucent surface layer is made of transparent glass or the second translucent material. The translucent surface layer is associated with at least one of the top or bottom surface of the light-emitting substrate layer. By using the way of etching, several lens units without a specific shape or continuous tooth-like patterns are etched on at least one surfaces of the light-emitting substrate layer or translucent surface layer, and also coat one anti-reflective layer on the lens unit or the surface of the continuous tooth-like pattern, so that when the light-emitting substrate emits light or exits light through the translucent surface layer, the light-emitting substrate layer has an increased critical angle and area to exit light, so as to increase the light-emitting efficiency of OLED.

- (Dwg. 1/1)

IW - ORGANIC LIGHT EMIT DIODE MANUFACTURE METHOD INCREASE CRITICAL ANGLE  
AREA EXIT LIGHT

IKW - ORGANIC LIGHT EMIT DIODE MANUFACTURE METHOD INCREASE CRITICAL ANGLE  
AREA EXIT LIGHT

INW - JUANG K

NC - 001

OPD - 2002-04-01

ORD - 2004-03-01

PAW - (JUAN-I) JUANG K

TI - Organic light-emitting diode and the manufacturing method thereof -  
has an increased critical angle and area to exit light

92年7月15日修正  
請亮

|      |             |
|------|-------------|
| 申請日期 | 91.4.1      |
| 案號   | 91106542    |
| 類別   | HostB 331.0 |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

578438

# 發明專利說明書

|                 |               |                  |
|-----------------|---------------|------------------|
| 一、發明<br>名稱      | 中文            | 有機發光顯示器及其製造方法    |
|                 | 英文            |                  |
| 二、發明<br>人<br>創作 | 姓名            | 莊 坤 儒            |
|                 | 國 籍           | 中 華 民 國          |
|                 | 住、居所          | 新竹市香山區大庄路121巷12號 |
| 三、申請人           | 姓 名<br>(名稱)   | 莊 坤 儒            |
|                 | 國 籍           | 中 華 民 國          |
|                 | 住、居所<br>(事務所) | 新竹市香山區大庄路121巷12號 |
|                 | 代 表 人<br>姓 名  |                  |

煩請委員明示92年7月15日所提請部智慧財產局員工消費合作社印製  
修正本有無變動實質內容是否准予修正。

裝訂線

四、中文創作摘要（創作之名稱：有機發光顯示器及其製造方法）

一種效率有機發光顯示器及其製作方法，包含有一出光基層及透光表層，出光基層為有機發光顯示器結構，透光表層為透明玻璃或第二種透光材料，透光表層結合於出光基層頂、底面中的至少一面，利用蝕刻方式在出光基層或透光表層之至少一者表面，蝕刻形成若干個不特定形狀的透鏡單元或連續齒狀圖樣，並在該透鏡單元或連續齒狀圖樣表面鍍上一層抗反射層，讓出光基層在發光時或透過透光表層出光時，藉由改良的透光表層增加出光的臨界角度及面積，進而提昇顯示器的發光效率。

英文創作摘要（創作之名稱：

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

## 五、創作說明( )

本發明係有關一種有機發光顯示器及其製造方法，指一種用於有機發光顯示器之透光表層設有透鏡單元或連續齒狀圖樣，而具提昇出光效率之製造方法。

有機發光顯示器的研究開始於1980年代Kodak公司的Tang( Appl. Phys. Lett., 51(1987)914), 其利用蒸鍍的方式製成結構為ITO/Diamine/Alq3/Mg:Ag之元件(ITO為銦錫氧化物(indium/tin oxide), Alq3為tris(8-hydroxyquinoline) aluminum); 而在1990年英國劍橋大學Cavendish實驗室亦利用PPV為發光層，製得結構為ITO/PPV/Ca之元件，其量子效率為0.05%(Nature, 347(1990)539; U.S. Pat. 5,247,190(1993); 5,425,125(1995); 5,401,827(1995)); 故在有機發光顯示器的發展上便分為發光層為高分子材料(PLED)及小分子染料(OLED)的兩種系統，而在稱呼上為有別於無機發光二極體系統(inorganic light-emitting diode)，通常稱為OLED(organic light-emitting diode/display)。

有機發光顯示器基本的結構如圖十六所示，主要包含一出光基層(X1)及透光表層(X2)，在實際應用上為增加顯示器的可靠度將再加上一保護封裝層(X3)；出光基層為具自身發光特性，其詳細結構如圖十七所示，包含一有機發光層Z1，置於代表正電極Z3與負電極Z3'間，形成三層結構元件，而為增加其發光效果通常會在發光層與電極間加入有利載子傳遞的層，如電洞傳遞層Z2及電子傳遞層Z2'。一般習知的OLED結構中以玻璃當作透光表層(X2)，而封裝保護層(X3)則為封裝玻璃或金屬蓋板。

## 五、創作說明( )

顯示器當外加偏壓產生的電場驅動下，電洞與電子分別從正、負極出發，越過各別的能障後在發光層相遇而形成激子(exciton)之後，激子以輻射的方式由激態衰退回基態而放出光來。

習知技術中，為了增進發光元件之特性，元件可藉由改善電子/電洞的注入效率、平衡兩者的傳遞速率、增加電子/電洞再結合的機率及提高激子衰退至基態的比例，但這樣的方式會使元件需要提高工作電流，降低元件的使用壽命(reliability)，而改善載子之特性常需加入載子傳遞層，增加元件的製造成本，不符合經濟效益。

而先進的技術研究則傾向於如何將所發出的光完全引出至元件外部；在習知的OLED顯示器使用了如透明玻璃為透光基材，在發光基層X1所發出的光從透明玻璃進入空氣時(密介質進入疏介質)，此過程會受到不同介質折射率的影響而使出光的臨界角度大受限制，如在圖十八所示，其中折射路徑 $\alpha 1$ 的光可順利逃脫玻璃，但 $\alpha 2$ 折射路徑的光則完全陷在玻璃中；在習知的OLED元件中使用ITO玻璃當作透明玻璃W，玻璃與空氣的折射率分別1.7及1，如上所述因全反射角的特性，使得元件出光的臨界角度被限制在約36度的角度範圍中，換句話說，其餘的54度的角度範圍內的折射光線亮度，全部陷在元件內而發射不出來，嚴重影響發光效率。

最理想化的全方位出光角度之情形如同圖十九所示，其中，發光點Y向外各角度射出，沒全反射或出光臨界角度之限制，然此概念在實施上卻有其對位精準度的困難，

### 五、創作說明 ( )

也因此更顯現出本發明之簡單概念但卻具可實施性。

除此之外，在相關的先前專利技術文獻方面，如中華民國專利公報第449936號「發光二極體及該製造方法」發明專利案、及歐洲專利EP1061590A1號「Light Emitting Diode and Its Manufacturing Method」案，則皆揭示一種在GaAsP晶體材料製成的錠片表面，形成有若干細粒之粗面之技術與製造方法，亦說明了此概念之可實行性。

習知的OLED製法中，常以玻璃或習知的高分子基材為透光表層，經真空鍍膜或塗膜法於透光表層形成一透明導電電極，作為發光元件的正極，使用的材料包括ITO (indium tin oxide)、氧化銦 (indium oxide)、氧化鋅 ZnO、氧化鎳 NiO、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等相關的化合物，或是摻雜態的導電高分子（如聚苯胺系、聚噻吩等共軛高分子及其相關的摻雜態物種）等具有發射電洞功能的材料都可應用之，而這正極材料視應用之需求將配合黃光微影技術進一步蝕刻出各類的圖案。

繼之將有機發光層及各載子傳導層利用真空蒸鍍或溼式塗膜法（如旋轉塗佈法、噴墨法或各類的凹、凸板印刷法）成膜於上述之含正極的透光表層上，最後再將具有發射電子的功能的負極鍍膜於上，其材料可為Al、In、Hg、Ca、Li或上列各金屬所形成的合金 (alloy)。如上所述，為增加顯示器的可靠度，在上述的負極上加鍍上一保護封裝層，較常用的材料如Ag、Au等鈍性金屬或其他金屬氧化物、氮化物等，並結合封裝玻璃或金屬蓋板完成全部的製程。

上所揭櫫之習知的OLED製程視需求而有所變化，如將

### 五、創作說明( )

負極電極的厚度減少至半透明態，或搭配透明的金屬氮化物製作成透明的電極，如此的顯示器將變成雙面透光的元件或稱為可穿透式有機發光顯示器(transparent OLED、簡稱 TOLED)；除此之外，或將製程順序反向製作，如在透光表層先行製作負極23'，再依續完成22'、21、22及23各層的製作，最後同樣再結合封裝保護層完成顯示器的製作。在此需要說明的本發明所提及的有機發光顯示器不論製程/結構如何變化，都不脫以有機材料為發光體之範疇，而所謂有機發光層乃指該元件在外加電壓時，可由該層或該層的兩面發出各種光色的光，其特色為材料具有發光特質(Luminance)，常使用的材料如具螢光或磷光特質的染料、顏料(dye 或 pigment)或高分子，或者因需要加入其他填充物質。

同時不論OLED的製程及結構如何變化，都可結合本發明而形成一高效率之有機發光顯示器。

#### <發明目的及概述>

緣此，本發明之主要目的，即是在於提供一種有機發光顯示器及其製造方法，方法精簡不必大幅改變元件之結構，但可提昇顯示器的發光效率。

本發明再一目的即是在於提供一種有機發光顯示器及其製造方法，使顯示元件不需提高工作電流即可獲得高發光效率之顯示效果，達到省電及提高顯示器之使用壽命。

本發明之又一目的，即是在於提供一種有機發光顯示



## 五、創作說明( )

器及其製造方法，可增加顯示元件發光時的出光角度，使顯示元件內部的光線有效逃脫進入空氣，進而大幅提昇顯示元件的發光效率。

本發明之又一目的，即是在於提供一種有機發光顯示器及其製造方法，可增加顯示元件的發光時的出光面積，使顯示元件內部的光線更有機會逃脫進入空氣，同樣的達到提昇顯示元件的發光效率。

為達上述之目的，本發明之有機發光顯示器及其製造方法，包含有一出光基層及透光表層，透光表層結合於出光基層之頂、底至少一面上，且在於出光基層或透光表層之任一者表面，利用蝕刻方式在其表面形成有若干不特定形狀之微小透鏡單元或連續微小齒狀圖案，使出光基層在發光或透過透光表層出光時，得以藉由透鏡單元或連續齒狀圖案擴散出光，減少全反射機會或增加出光面積，進而提昇元件的發光效率；本發明之另一特點為所製作透鏡單元或齒狀圖案為微米或次微米尺寸，遠小於一般顯示器之像素(pixel)，故完全無對位上的問題，大幅簡化製程；除此之外，在此透鏡單元或連續齒狀圖案表面上亦可鍍上一抗反射層(anti-reflective layer)，亦可有效提高元件顯示之對比程度。

以下，為使貴審查委員得以明瞭本發明的技術手段及技術內容，茲列舉若干實施例，並配合參照各附圖，詳細說明本發明之實施例如下，其中：

### (一) 圖式簡單說明：

## 五、發明說明( )

圖一係本發明之第一實施例的發光顯示器剖視圖；

圖二為一俯視圖，顯示第一實施例中之透光表層的各透鏡單元排列狀態；

圖三a為圖一之第一實施例中透光表層的透鏡單元剖視放大圖；

圖三b為一剖視放大圖，顯示透光表層的透鏡單元之第二實施例；

圖三c為一剖視放大圖，顯示透光表層的透鏡單元之第三實施例；

圖三d為一剖視放大圖，顯示透明表層的透鏡單元之第四實施例；

圖四為本發明第一實施例之製造流程圖；

圖五為本發明的顯示器之第二實施例圖；

圖六為本發明的顯示器之第三實施例圖；

圖七為本發明的顯示器之第四實施例圖；

圖八為本發明的顯示器之第五實施例圖；

圖九a為圖八之第五實施例中透光表層的透鏡單元剖視放大圖；

圖九b為一剖視放大圖，顯示第五實施例中透光表層的透鏡單元之第二實施例；

圖九c為一剖視放大圖，顯示第五實施例中透光表層的透鏡單元之第三實施例；

圖九d為一剖視放大圖，顯示第五實施例中透光表層的透鏡單元之第四實施例；

圖十為本發明顯示器的第六實施例圖；

## 五、發明說明( )

圖十一為本發明顯示器的第七實施例圖；

圖十二為本發明顯示器的第八實施例圖；

圖十三為本發明顯示器的第九實施例

圖十四為一局部放大圖，顯示圖十三中之出光光線在連續齒狀圖案中的折射情形；

圖十五為圖十三所示第九實施例之製造方法流程圖；

圖十六為習知有機發光元件之基本構造示意圖；

圖十七為圖十六的分解結構圖；

圖十八為習知 OLED 顯示器發光圖；

圖十九為理想狀態的顯示器光線發射示意圖；

## (二) 圖號說明：

## &lt; 本發明部份 &gt;

|     |      |     |        |
|-----|------|-----|--------|
| 100 | 顯示器  | 10  | 透光表層   |
| 11  | 透鏡單元 | 11' | 透鏡單元   |
| 12  | 抗反射層 | 13  | 細齒圖案表面 |
| 13' | 細齒   |     |        |

## &lt; 習知部份 &gt;

|    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| X1 | 有機發光層 | X2 | 出光基層  |
| X3 | 封裝保護層 | Y  | 發光點   |
| Z1 | 有機發光層 | Z2 | 電洞傳遞層 |

## 五、發明說明( )

Z 2

電子傳遞層

Z 3

正極

Z 3'

負極

 $\alpha$  1

光線折射路徑

 $\alpha$  2

光線折射路徑

## &lt;發明之實施例詳細說明&gt;

請參閱圖一、圖二及圖三 a 所示，為本發明的第一實施例的顯示器 100 之結構，顯示器 100 包含一透光表層 10 及出光基層 20，該出光基層 20 之組成結構或發光方式並不限制，詳細的結構也已在圖十六～圖十九中的習知元件背景部份加以說明，不再行贅述。其中，透光表層 10 為透明玻璃或其他等效的透光材料組成，結合於上述的出光基層 20 上，而在於透光表層 10 表面以蝕刻方式，成形有若干透鏡單元 11，均勻分佈排列在此透光表層 10 的表面（如圖二所示），在圖一、圖二所顯示的第一實施例中，該透鏡單元 11 呈半圓球狀（如圖三 a 所示）而成為一單獨透鏡，來提高光線的逃脫效果，使出光基層 20 在發光時所發射之各個方向光線不會有出光臨界角度之限制，而此透光表層 10 在於搭配任何種類的出光基層 20 時，都同樣的可得到良好的改進效果；此外，在各個透鏡單元 11 表面，再鍍上一層抗反射層 12，可更進一步提高元件的對比（contrast）。

請再配合圖三 b、圖三 c 及圖三 d 所示，是顯示本發明第一實施例中，該透光表層 10 的透鏡單元 11 形狀的另外幾個不同的實施例，如圖三 b 中所示的透鏡單元 11' 是以凸起立體三角塊形狀為其實施例；圖三 c 中的透鏡單元 11' 為凸起之立體梯形塊形狀的實施例，以及圖三 d 中的透鏡單元

### 五、發明說明( )

11' 為立體半橢圓塊形狀的實施例，而無論是何種的凸起的立體塊狀之透鏡單元 11'，均可提高顯示器 100 發光效率之效果。

請再參閱圖四所示，是圖一～圖三所示第一實施例的製造流程圖，其步驟包含：

(200) 透光表層蝕刻處理－搭配使用光阻材料及習知的黃光技術 (photolithograph) 在玻璃面形成所需的蝕刻光罩 (或蝕刻圖案)，(210) 配合具蝕刻能力的乾式蝕刻機對透明玻璃表層 10 進行蝕刻；在透明玻璃表層 10 表面上做出有助出光的微小透鏡單元 11 或 11'，其單顆透鏡單元 11 或 11' 的半徑小於  $10\mu\text{m}$ ，間距亦小於  $10\mu\text{m}$ ，均勻的散佈在整個透光表層 10 上。

(220) 透鏡單元表面鍍上抗反射層。

(230) 習知 OLED 製程－即為圖十六～圖十七所示之習知出光基層 20 的各層堆疊組合，以及透光表層 10 與出光基層 20 間之組合製程。以上步驟 200～步驟 230 之製程是適用在各種出光基層 20 搭配第一實施例中之透光基層 10，而得以製出具有提昇發光效率之顯示器 100 產品。

請再配合圖五所示，為本發明顯示器 100 的第二實施例，其中，與第一實施例不同之處，是該出光基層 20' 為可雙面透光之型態，即向頂、底部發出光源之種類。因此，在出光基層 20 的頂、底面均結合有一透光表層 10，在透光表層 10 表面也均形成有若干個透鏡單元 11，每個透鏡單元 11 表面則鍍有抗反射層 12，可讓出光基部 20 進行雙面透光時，具有與第一實施例相同的減少出光光線全反射問題及

五、發明說明( )  
提昇發光效率的功効。上述第二實施例所示之顯示器 100 的製造方法是可以比照圖四所示之製造方法來實施。

請再參閱圖六及圖七所示，為本發明顯示器 100 的第三實施例及第四實施例，對照上面第一實施例及第二實施例兩者，其間的差異之處是在於透鏡單元 11 之表面不作抗反射層 12 之蒸鍍，如圖六為出光基層 20 僅作單面發光之型態；而圖七為出光基層 20 作雙面發光之型態，此顯示器 100 可以應用在不需提高對比效果的顯示場合中。

請再配合圖八所示，為本發明顯示器 100 之第五實施例，其中，與上述第一實施例～第四實施例差異之處，是在於該透光表層 10 表面上之各個透鏡單元 11，是以除了原透光表層以外的第二種透光材料所構成，如透明的樹脂、高分子材料、無機氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 或氮化物 ( $\text{Si}_3\text{N}_x$ )，也就是在透光表層 10 表面上，預先結合以該第二種透光材料，再以如同圖四中所示的製程中之步驟 200～220 的步驟，使透光表層 10 表面均勻分佈有若干透鏡單元 11，同樣可以達到讓出光基層 20 所發出的光線擴散與消除全反射現象，提昇其發光效率。此實例可針對上述四個實施例做進一步的改進，針對需求選擇第二種透光材料，其折射率介於空氣與原透光表層的材料，如此其發光效率將可得到進一步的提昇。

請再參閱圖九 a、圖九 b、圖九 c 及圖九 d 所示，是顯示圖八所示的第五實施例中，該透光表層 10 的透鏡單元 11 形狀的不同實施例，如圖九 a 所示，是與第一實施例中所示者相同，為立體半圓球狀；圖九 b 中所示的透鏡單元 11' 是以

### 五、發明說明（ ）

凸起立體三角塊形狀為其實施例；圖九c中的透鏡單元11'為凸起之立體梯形塊形狀的實施例，以及；圖九d中的透鏡單元11'為立體半橢圓塊形狀的實施例，無論是以上何種的凸起立體塊狀之透鏡單元11或11'，均可達到與圖八中所示之第五實施例相近的發光效率。

請再配合圖十所示，為本發明顯示器100的第六實施例，其中，與圖八所示之第五實施例的差異，是在於該出光基層20是雙面發光型態，也就是在發光基材20頂、底兩面發光的透光表層10之表面上，結合有若干個以第二種透光材料構成的透鏡單元11，相同地，亦可減少光基層20所發出的光線臨界角度限制並提昇發光效率。

請再配合圖十一及圖十二所示，為本發明顯示器100的第七實施例與第八實施例，其中，皆是顯示在可雙面透光的出光基層20，結合以不同實施例型態的透光表層10及透鏡單元11，如以圖十一所示之第七實施例，則是在出光基層20頂面結合以如第一實施例所示的透光表層10，該每個透鏡單元11表面均鍍有一層抗反射層12，而出光基層20底面則結合第五實施例所示的透光表層10及透鏡單元11，該每一個透鏡單元11均是除了透明玻璃外的第二種透光材料所構成；同樣地，在圖十二所示的第八實施例中，該出光基層20的頂面則結合第三實施例所示的透光表層10及透鏡單元11，該每一個透鏡單元11表面無抗反射層12，而出光基層20之底部則結合以第五實施例之透光表層10與透鏡單元11，即每一透鏡單元11為第二種透光材料所構成。

由以上圖十一及圖十二所示本發明顯示器100之第七

### 五、發明說明（ ）

及第八實施例中，充份顯示本發明可依顯示器100應用及發光場合之不同，而分別組成適合應用的顯示器型態，可使顯示器100在發光顯示過程中，具有良好的提昇發光效率效果與應用範疇。

請再配合圖十三及圖十四所示，為本發明顯示器100的第九實施例，其中，與以上第一實施例～第八實施例不同之處，是在於透光表層10表面形成有密集之齒狀圖案13，其中的每一個細齒13'的形狀可為任何的形狀，位置可為有規則或不均勻分佈，細齒大小不拘但均為 $1.0\mu\text{m}$ 以下，每個細齒的深度亦在 $1\mu\text{m}$ 以內，如此將形成可增加出光面積的粗化表面(roughing surface)，如在圖十四示，可明顯看到由出光基層20向上發射的光線（如圖十四中之各箭頭所示），提高了折射的路徑機會同時亦增加其出光面積，相同地，也可達到提昇顯示器100發光效率之功效。

請再參閱圖十五所示，為圖十三及圖十四所示本發明之第九實施例的顯示器100之製造流程圖，其步驟包含有：

(300)透光表層塗佈PS樹脂彈性球－對透光表層10，利用旋轉佈塗佈的方式塗上聚苯乙烯(PS, polystyrene)樹脂的彈性球（直徑0.1、0.2、0.3、0.5、 $1.0\mu\text{m}$ ，Alfa藥品），之後在 $120^{\circ}\text{C}$ 烤乾5分鐘，形成待蝕刻光罩。

(310)表面蝕刻處理－將透光表層10，利用乾式蝕刻機或蝕刻溶液（如強鹼性溶液）對玻璃進行蝕刻，形成連續齒狀圖案之粗化表面13，細齒13'的深度約 $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ ，而這可由蝕刻進行的時間長短得到。

(320)習知傳統OLED製程－即將步驟310所得之透明玻



## 五、發明說明( )

璃表層 10，進行相同於圖四所示的步驟 220 的傳統 OLED 製程。

步驟 300 所述之製造次微米蝕刻光罩為一簡單實施例，實施者亦可利用習知的次微米黃光技術配合光阻製造出次微米的待蝕刻光罩，再進一步對透光表層進行蝕刻，完成本發明之製作。

以上圖十三～圖十五所示之第九實施例的顯示器 100 結構與其製造方法，是可以比照使用在可雙面發光的出光基層 20 頂、底面來使用。

在以上本發明之第一個實施例～第九實施例中說明了在透光表層 10 元件中使用了微米級或次微米級的透光單元 11 或連續齒狀之圖案 13 來增加出光效率，如前所述造成出光角度不佳的原因乃因全反射角的存在，而在物理學上可知圓形是完全不會有出光角度的限制，也就是說其出光臨界角可達 90 度，比較現存的習知技藝中，如 TFT-LCD 顯示器有時會以一大透鏡來增加元件的開口率，但大透鏡（直徑在數百  $\mu\text{m}$ ）對具微小像素 pixel 的 OLED 顯示器並無太大的作用，且可能會導致發光的不均勻，因此在 OLED 顯示器上需有如同本發明的結構及精細的作法，才可以得到均勻且有效的出光設計。

圖一～圖十五所示本發明之顯示器 100 結構，當透光表層 10 的透鏡單元 11 或連續齒狀之圖案 13 其圖案尺寸、寬度愈小，愈有利提昇亮度，如在第九實施例中利用次微米（ $0.1\mu\text{m}$ ）的聚乙稀為光罩，在經過乾式蝕刻後將次微米圖案轉至玻璃上，成功的增加出光面積，達到提高發光效率

### 五、發明說明( ) 的目標。

以上圖一～圖十五所示本發明有機發光顯示器及其製造方法，其中所揭示的相關說明及圖式，為便於闡述其技術內容與技術手段所為之較佳實施例之一隅，並不因而拘限其範疇。並且，舉凡是針對本發明的製程、結構的細部修飾或元件的等效置換，當不脫本發明之範疇，而其範圍將由以下之申請專利範圍來界定之。

- 1 5 -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 六、申請專利範圍

1. 一種有機發光顯示器，包括：

至少一透光表層，以蝕刻方式在表面蝕刻成形有若干不特定形狀凸起之透鏡單元，以及；

一出光基層，為頂、底至少一面發光之基材，於頂、底至少一面結合透光表層，而藉由透明表層之表面的各透鏡單元的透鏡作用，使所發出之光線作擴散出光。

2. 如申請專利範圍第1項所述的有機發光顯示器，其中，透光表層之透鏡單元為立體半圓球形、梯形、角錐形狀、及上述各形狀之組合，。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述的有機發光顯示器，其中，透光表層之每一個透鏡單元表面鍍有一層抗反射層。

4. 如申請專利範圍第1項或第2項所述的有機發光顯示器，其中，透光表層之每一個透鏡單元為除了透明玻璃外之第二種透光材料組成，其材料種類可為一般習知的高分子材料、樹脂或具透光特性的氧化物或氮化物等。

5. 一種有機發光顯示器的製造方法，其步驟包含：

(a) 提供一透光表層，利用黃光微影技術製造所需之各類光阻圖案，如圓形、方形、三角形等等，做為進一步蝕刻用圖案；

(b) 對透光表層進行蝕刻處理，在透光表層表面上蝕刻形成若干不特定形狀立體凸起的透鏡單元，均勻的散佈在整個透明基材表層上；

(c) 進行抗反射層鍍膜於上述已形成的透鏡單元上；

## 六、申請專利範圍

(d) 進行有機發光二極體 (OLED) 製程，使出光基層之頂、底至少一面與透光表層相連結組合。

6. 一種有機發光顯示器，包括：

一透光表層，以黃光微影技或類似習知的技藝於表面形成次微米的待蝕刻圖案，復以蝕刻方式將該表層形成有若干連續齒狀之圖案所構成的粗化表面，以及；

一出光基層，為頂、底至少一面發光之基材，於頂、底至少一面結合透光表層，而藉由透光表層表面的連續齒狀之圖案所構成的粗化表面，增加面積及機會而提高顯示器之發光效率。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的有機發光顯示器的製造方法，其中，待蝕刻圖案之形狀不拘。

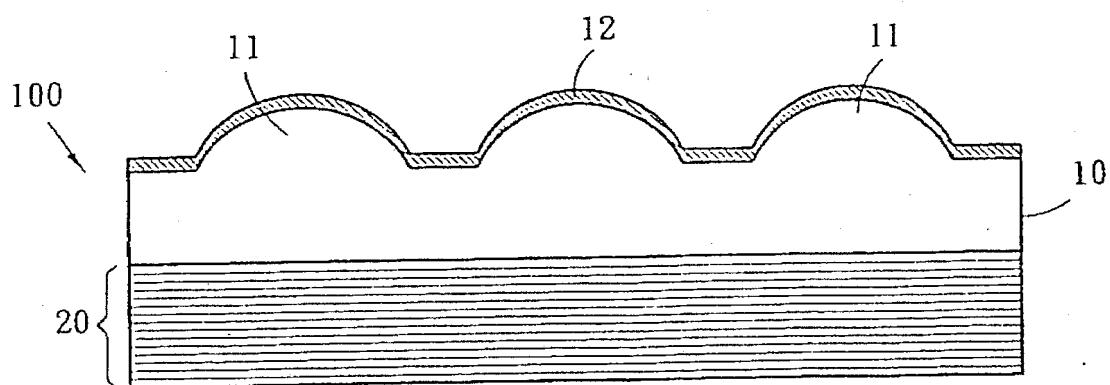
8. 一種有機發光顯示器的製造方法，其步驟包含：

(a) 提供一透光表層並將透光表層表面製作不特定形狀的待蝕刻圖案，其尺寸小於  $1.0 \mu\text{m}$ ，係可利用黃光微影技術或塗佈次微米級的彈性球製作之；而將上述已形成的圖案烤乾後成為乾蝕刻之圖案基材；

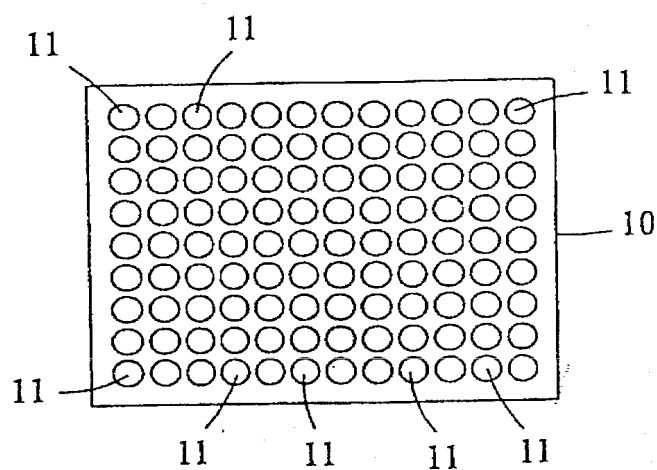
(b) 利用乾式乾蝕刻機或溼式蝕刻溶液針對 (a) 形成的待蝕刻圖案進行蝕刻；而在透光表層的表面形成連續齒狀圖案之粗化表面；

(c) 進行有機發光二極體 (OLED) 製程，使出光基層之頂、底至少一面與透光表層結合。

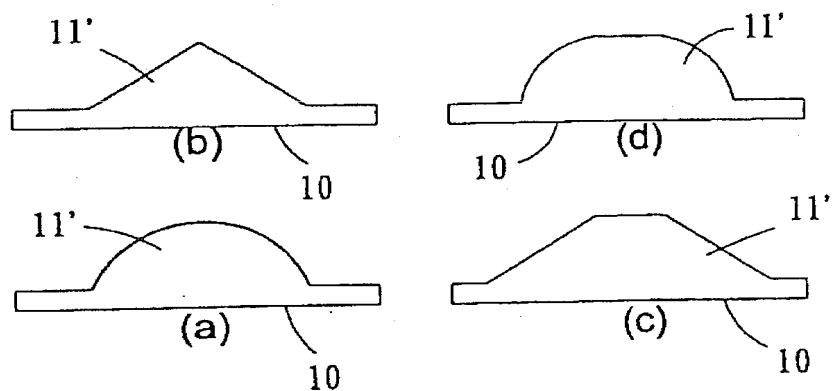
9. 如申請專利範圍第 8 項所述的有機發光顯示器的製造方法，其中，步驟 (a)，(b) 連續齒狀圖案之粗化表面的各細齒間尺寸小於  $1.0 \mu\text{m}$ ，而深度亦小於  $1.0 \mu\text{m}$ 。



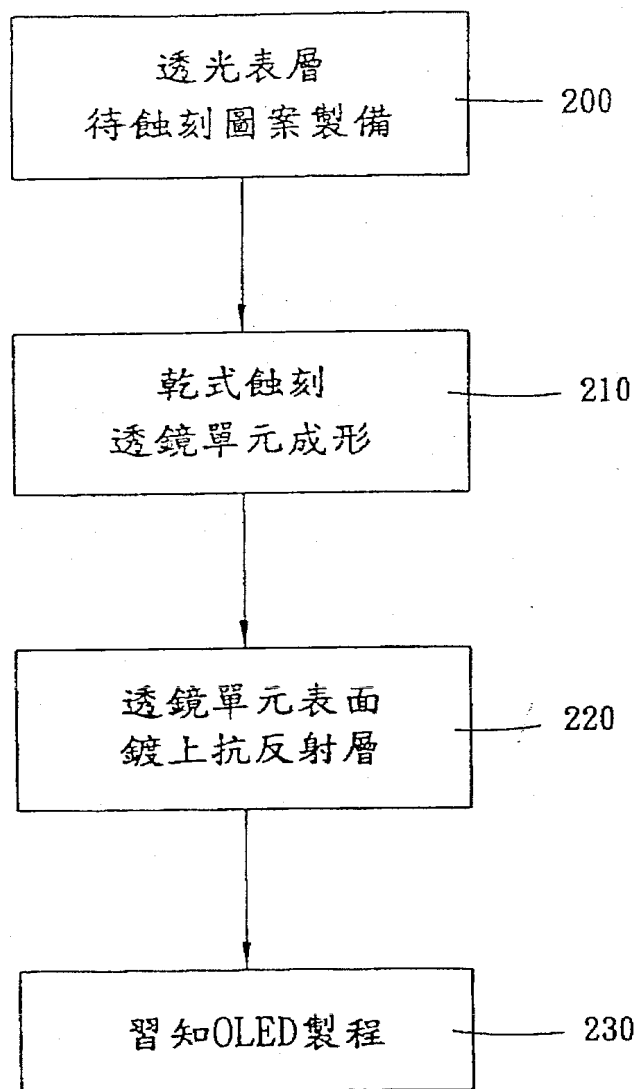
第一圖



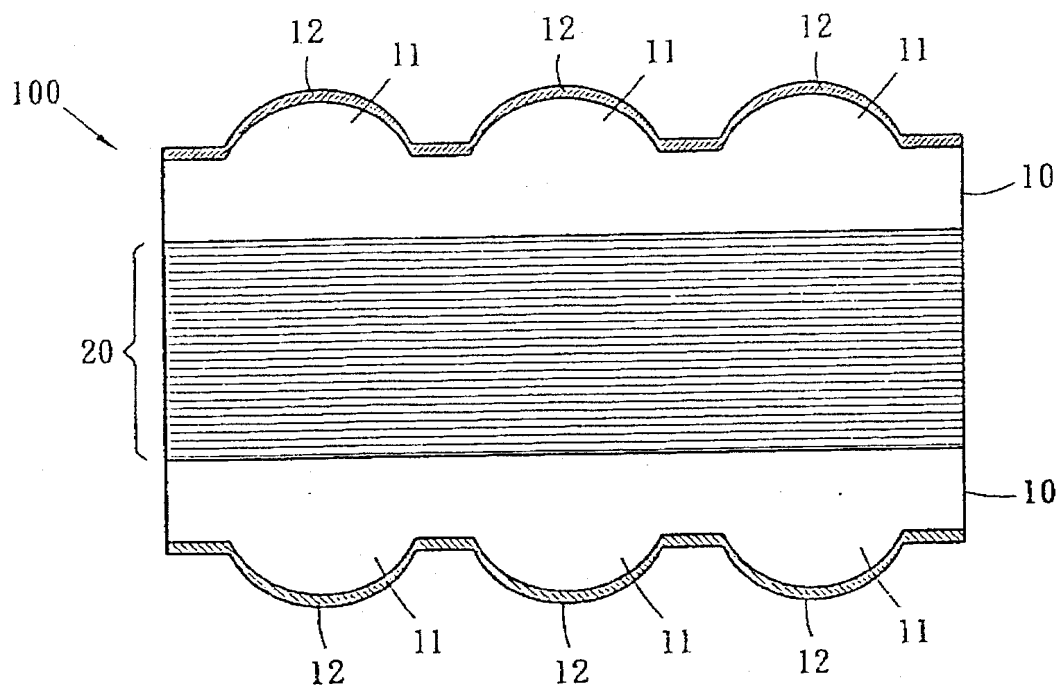
第二圖



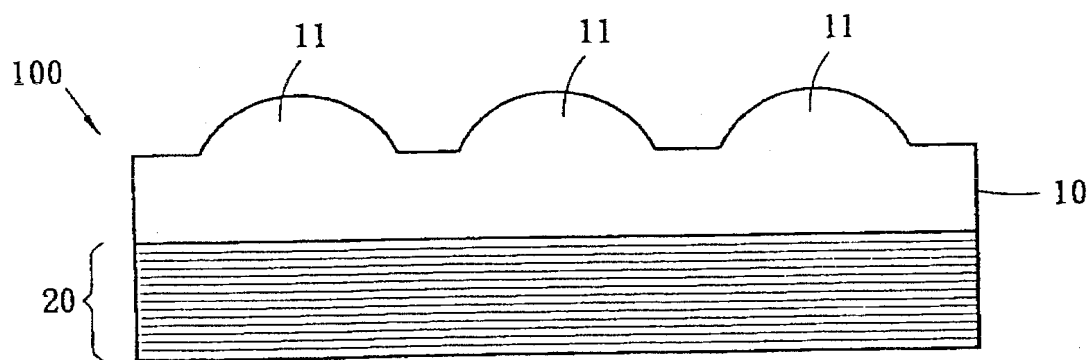
第三圖



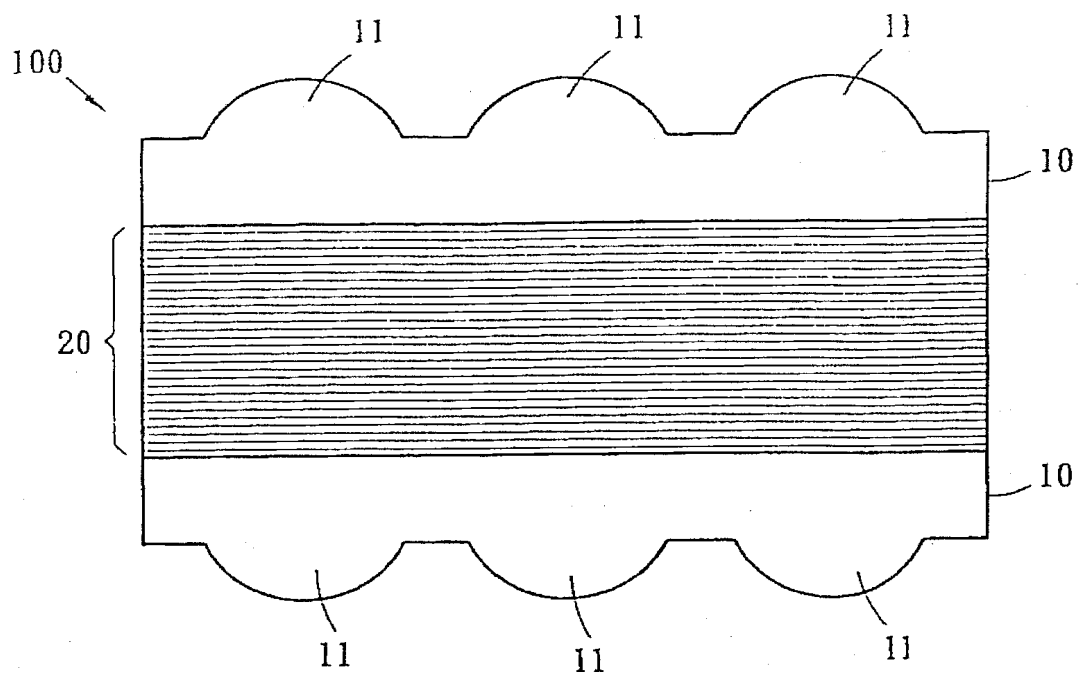
第四圖



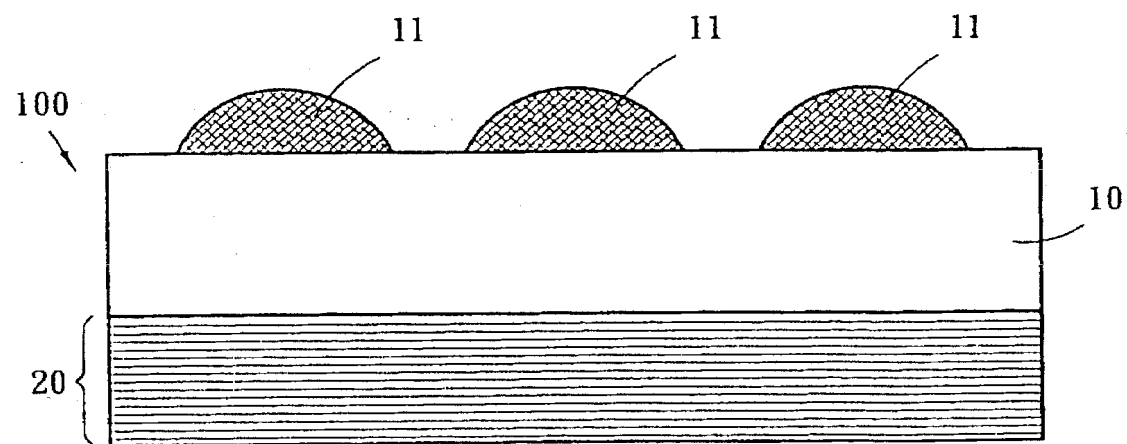
第五圖



第六圖

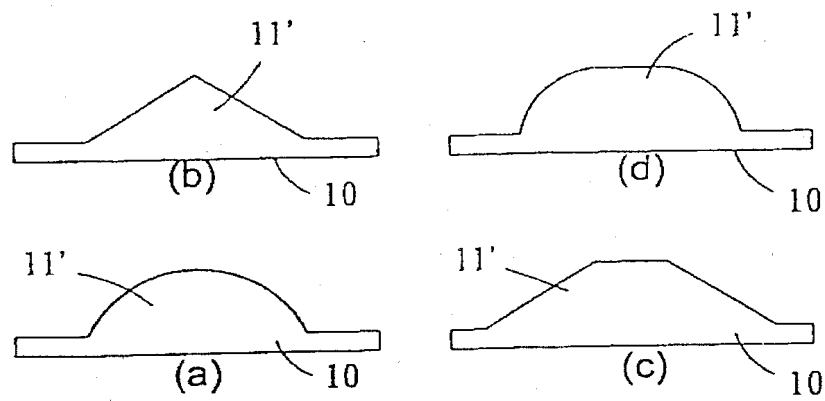


第七圖

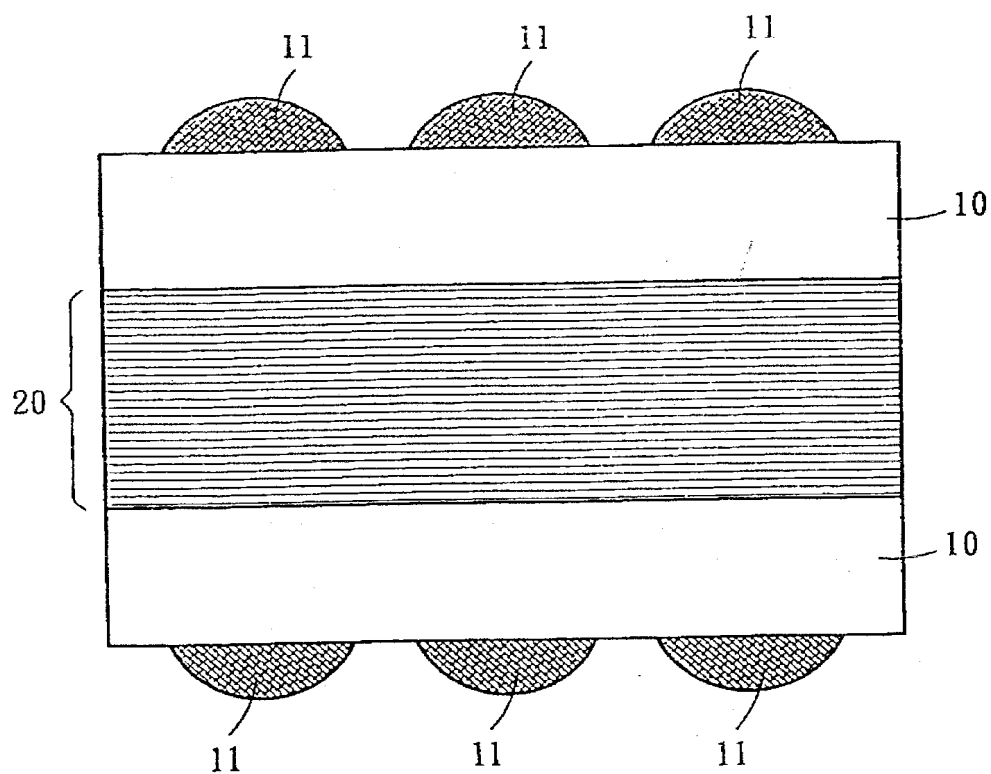


第八圖

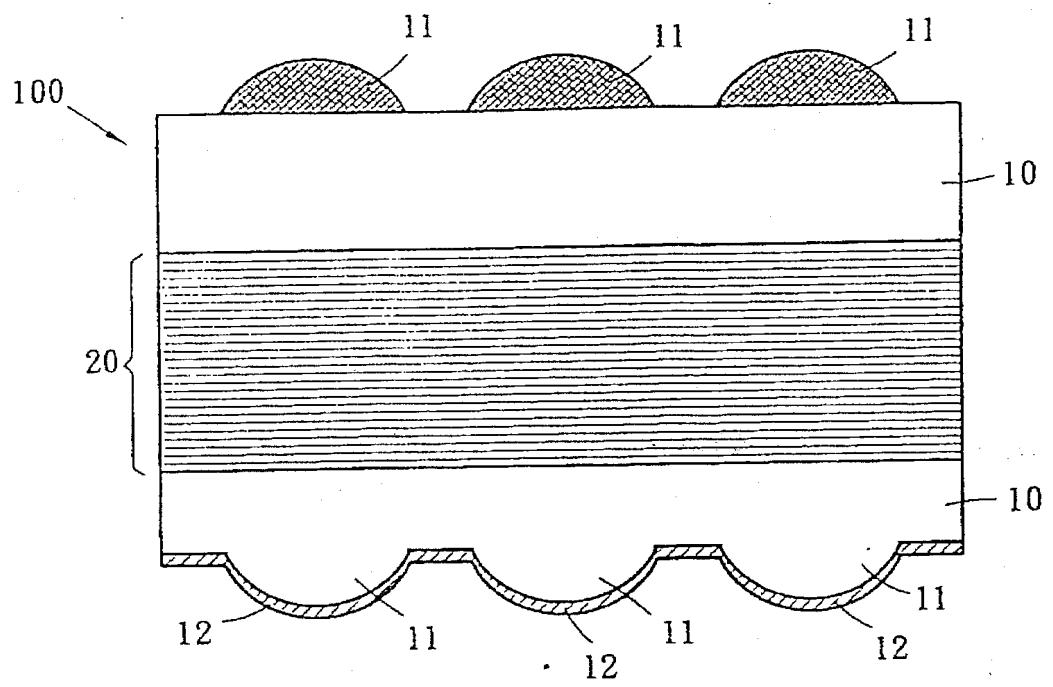




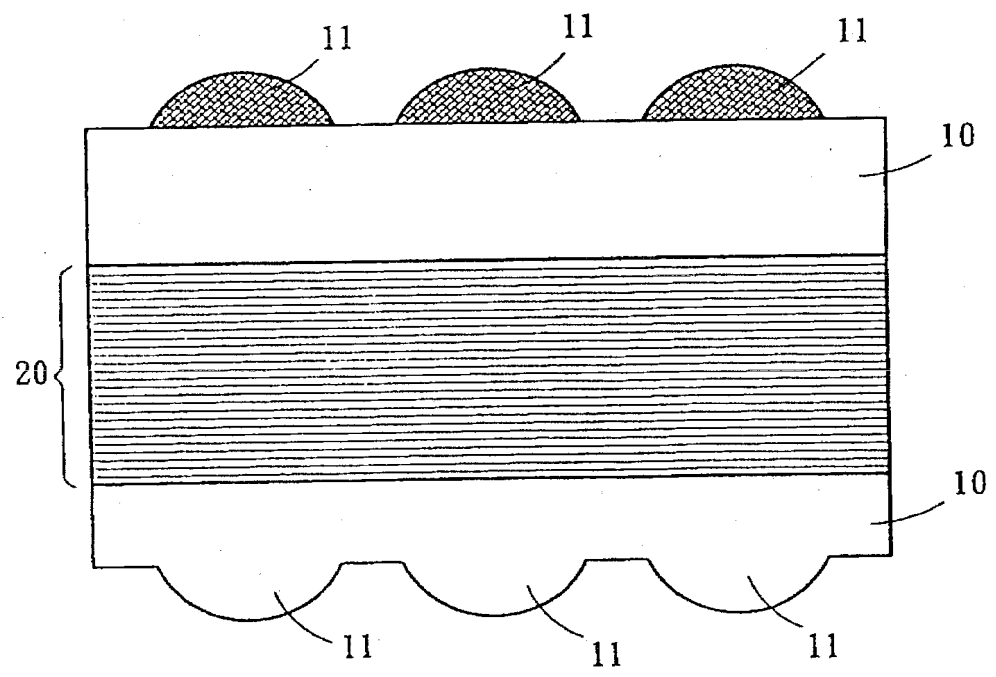
第九圖



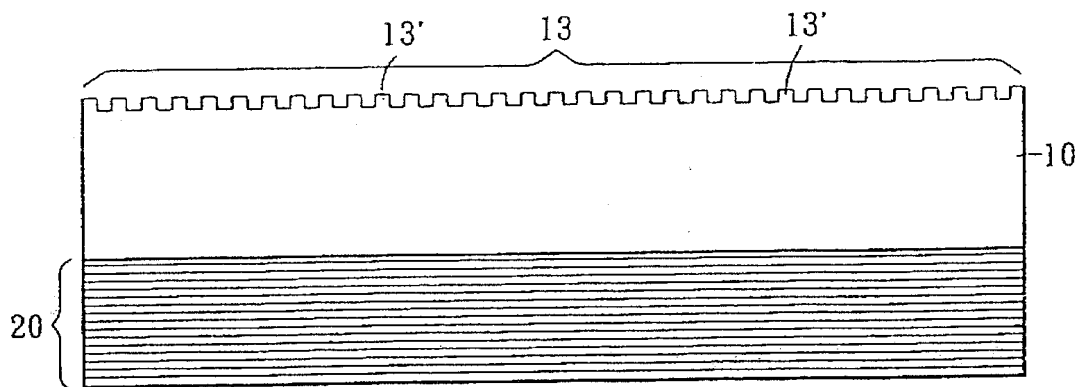
第十圖



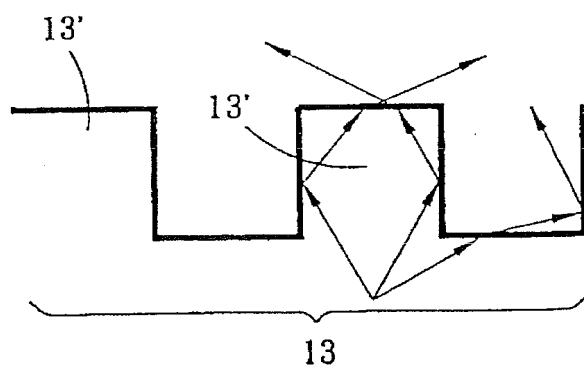
第十一圖



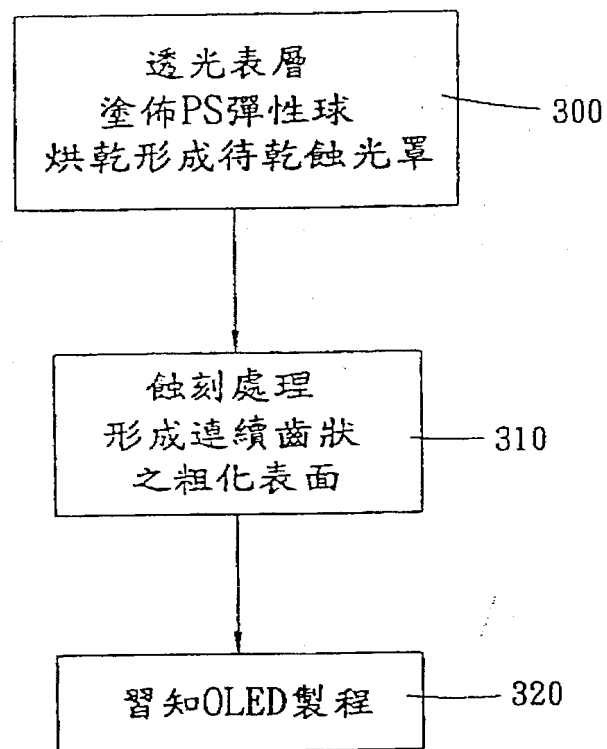
第十二圖



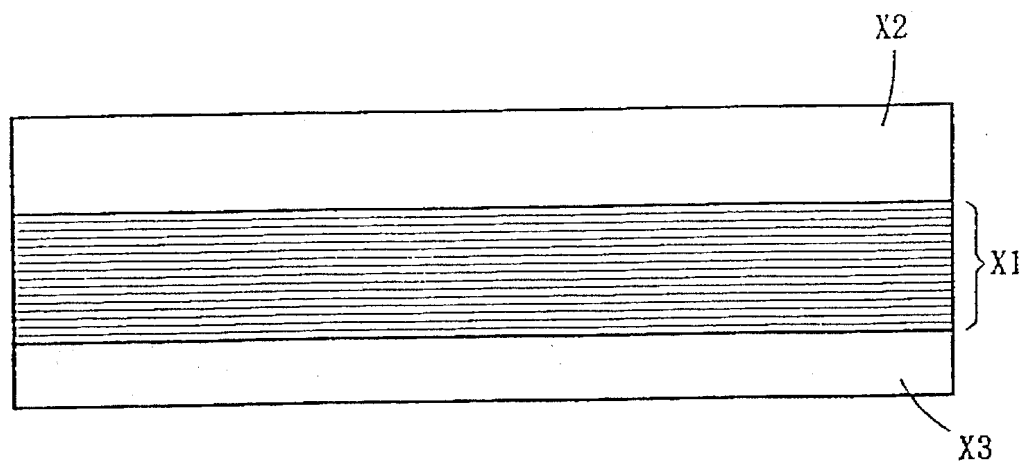
第十三圖



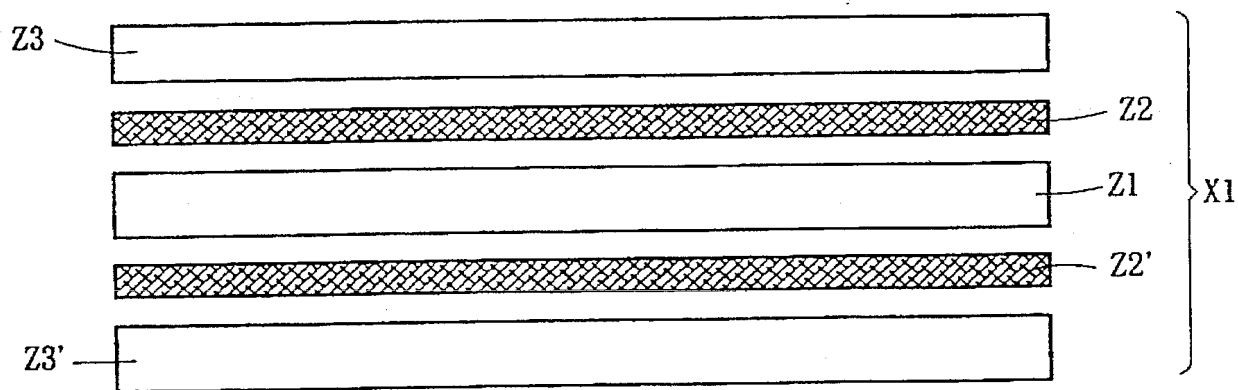
第十四圖



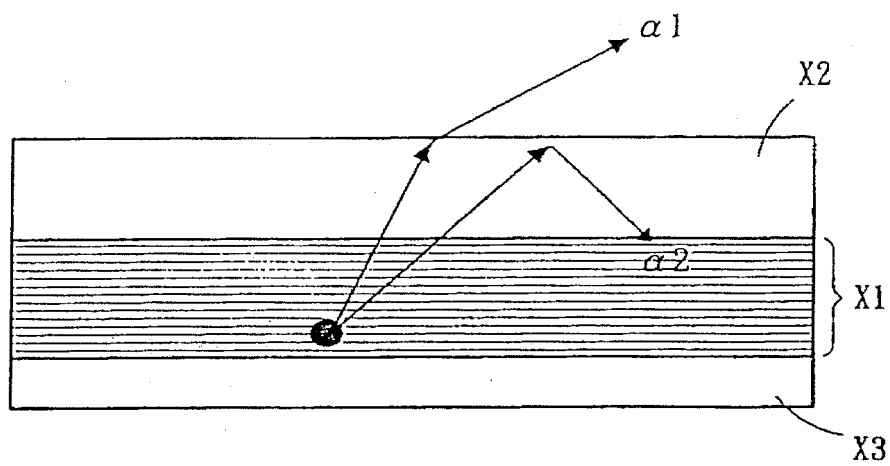
第十五圖



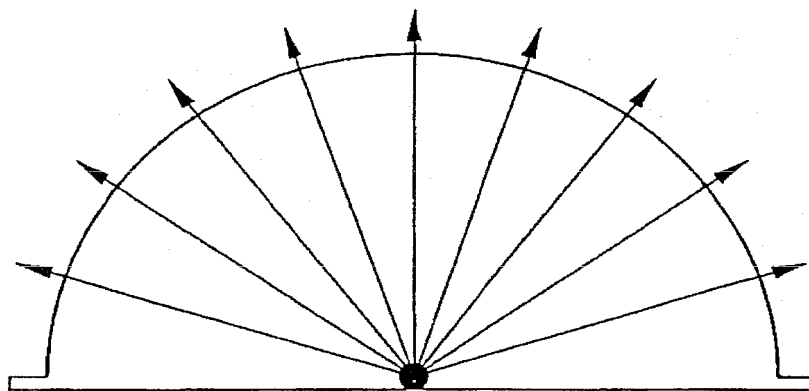
第十六圖



第十七圖



第十八圖



第十九圖